

UJI PENGGUNAAN ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA DALAM PENGENDALIAN *Phytophthora* sp. PENYEBAB PENYAKIT BUSUK BUAH KAKAO SECARA *IN VITRO*

THE USE OF COCONUT SHELL LIQUID SMOKE FOR CONTROLLING PHYTOPHTHORA SP. CAUSING COCOA FRUIT ROT DISEASE IN VITRO

Erna Pangestu, Iman Suswanto, Supriyanto

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura
Jl. Jenderal Ahmad Yani Pontianak 78124 Telp. (0561) 740191

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menentukan tingkat konsentrasi yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *Phytophthora* sp. dan pengaruhnya terhadap jumlah sporangium dan klamidospora. Penelitian dilakukan di Laboratorium Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Pontianak. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas perlakuan asap cair tempurung kelapa pada konsentrasi 0%, 0,02%, 0,043%, 0,085%, 0,17% dan 0,34%. Masing – masing perlakuan diulang sepuluh kali. Percobaan ini dilakukan secara *in vitro* pada medium agar yang telah dicampur dengan asap cair. Analisis statistik menunjukkan LC₅₀ dalam penelitian ini adalah sebesar 0,11%. konsentrasi di atas LC₅₀ secara nyata menekan pembentukan sporangium dan klamidospora.

Kata kunci : asap cair, busuk buah, kakao.

ABSTRACT

This study aims to determine the concentration of coconut shell liquid smoke that can hamper the growth of Phytophthora sp. fungus and its effect on the amount of sporangium and clamidospore. The study was conducted in the laboratory of Plant Disease at Tanjungpura University in Pontianak. The experiment was performed in vitro in a medium containing liquid smoke at the concentrations of 0%, 0,02%, 0,043%, 0,085%, 0,17% and 0,34%. The treatment was arranged in Completely Randomized Design (CRD) with ten replications each. Statistical analysis showed that LC₅₀ of the treatment was 0,11%. Treatment with more than 0,11% liquid smoke significantly hamper the formation of sporangium and clamidospore.

Keywords : black pod rot, Cacao, liquid smoke.

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomis dan peluang pasarnya masih cukup besar. Hal ini dapat dilihat dari kecenderungan permintaan pasar dunia yang semakin meningkat dengan rata-rata 1.500.000 ton per tahun. Peluang pasar bagi komoditas ini juga semakin terbuka seiring dengan adanya kemunduran produksi yang dialami oleh negara-negara penghasil kakao (Amran, 2010).

Di perkebunan kakao rakyat, kehilangan hasil akibat serangan penyakit busuk buah

kakao diduga lebih tinggi lagi karena kurang intensifnya pemeliharaan tanaman (Rubiyo dkk., 2010). Oleh karena itu peningkatan produksi kakao senantiasa diupayakan. Namun upaya peningkatan produksi kakao mengalami banyak kendala. Salah satu kendala tersebut yaitu adanya serangan hama dan penyakit yang merupakan faktor pembatas penting pada usaha produksi kakao. Salah satu penyakit yang menimbulkan kerugian besar adalah penyakit busuk buah yang disebabkan oleh *Phytophthora* sp.

Penggunaan insektisida sintetik lebih disukai petani dengan alasan mudah didapat,

praktis dalam aplikasi, petani tidak perlu membuat sediaan sendiri, tersedia dalam jumlah yang banyak dan hasil relatif cepat terlihat (Kardinan, 2005 dalam Dono, dkk., 2008). Namun, penggunaan insektisida sintetis dapat menimbulkan pengaruh samping yang merugikan, seperti timbulnya resistensi pada hama sasaran, resurgensi hama utama, eksplosi hama sekunder, dan terjadinya pencemaran lingkungan (Oka, 1995 dalam Tohir, 2010).

Salah satu yang dapat dimanfaatkan yaitu limbah tempurung kelapa untuk pembuatan asap cair. Asap cair merupakan cairan kondensat uap asap hasil pirolisis kayu yang mengandung senyawa penyusun utama asam, fenol dan karbonil hasil degradasi termal komponen selulosa, hemiselulosa dan lignin. Senyawa asam, fenol dan karbonil dalam asap cair memiliki kontribusi dalam karakteristik aroma, warna dan *flavor* (Girard, 1992 dalam Katja dkk., 2008).

Penelitian mengenai asap cair dari tempurung kelapa untuk menghambat pertumbuhan patogen tanaman telah banyak dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat konsentrasi yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *Phytophthora* sp. dan pengaruhnya terhadap jumlah sporangium dan klamidospora.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura selama 6 bulan. Bahan yang digunakan yaitu isolat jamur *Phytophthora* sp. yang didapatkan di Kecamatan Toho, media PDA, dan asap cair tempurung kelapa yang diperoleh dari Laboratorium Teknologi Perkebunan, Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.

Penyediaan Biakan Murni *Phytophthora* sp.

Buah kakao yang terkena penyakit busuk buah akibat *Phytophthora* sp. diperoleh dari perkebunan kakao di Kecamatan Toho kemudian dibawa ke Laboratorium Penyakit Tanaman Universitas Tanjungpura untuk diisolasi dan diperbanyak dengan menggunakan prosedur sebagai berikut: buah yang menunjukkan gejala busuk buah dicuci bersih menggunakan deterjen kemudian bagian buah yang menunjukkan gejala busuk

dipotong antara bagian sehat dan bagian sakit dengan ukuran 5 – 10 mm, kemudian direndam di dalam larutan kloroks 70% selama 15-30 detik, lalu dibilas dengan aquades steril dan ditiriskan. Potongan kakao diisolasi pada medium PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan diinkubasi selama 9 hari pada suhu kamar.

Uji Daya Hambat Pertumbuhan *Phytophthora* sp.

Percobaan dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen yang meliputi penghambatan pertumbuhan *Phytophthora* sp. Penelitian dilakukan dengan dua tahap yaitu uji pendahuluan dan uji lanjutan. Uji pendahuluan bertujuan untuk menentukan kisaran konsentrasi yang akan digunakan untuk menentukan konsentrasi pada uji selanjutnya.

Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 10 ulangan. Setiap perlakuan menggunakan asap cair tempurung kelapa yang diperoleh dari Laboratorium Teknik Perkebunan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak. Pengujian ini dilakukan dengan metode media beracun, teknik ini meliputi penanaman organisme uji di atas media tumbuh yang sudah dicampur dengan bahan kimia uji dan mengukur pertumbuhan organisme uji (Dhingra, 1927).

Konsentrasi yang digunakan dalam perlakuan uji toksisitas asap cair terhadap penghambatan pertumbuhan *Phytophthora* sp. sebagai berikut:

- A 0 = tanpa asap cair (100 ml PDA)
- A 1 = 0,02 ml asap cair + 99,98 ml PDA
- A 2 = 0,043 ml asap cair + 99,96 ml PDA
- A 3 = 0,085 ml asap cair + 99,92 ml PDA
- A 4 = 0,17 ml asap cair + 99,83 ml PDA
- A 5 = 0,34 ml asap cair + 99,66 ml PDA

Pengamatan dilakukan terhadap penghambatan pertumbuhan jamur *Phytophthora* sp. sejak hari pertama setelah isolasi sampai pertumbuhan jamur *Phytophthora* sp. pada kontrol memenuhi cawan Petri. Cara menghitung penghambatan pertumbuhan jamur *Phytophthora* sp. menggunakan rumus Pandey dkk., dalam Noveriza dan Tombe (2003):

$$P = \frac{(a - b)}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Penghambatan

a = diameter miselia jamur pada kontrol

b = diameter miselia jamur pada perlakuan

Data penghambatan pertumbuhan kumulatif yang diperoleh dari setiap taraf konsentrasi diolah dengan analisis probit menggunakan program SAS (SAS institute, 1990). Berdasarkan hasil analisis probit tersebut akan ditentukan lima taraf konsentrasi yang akan diuji dalam uji lanjutan. Hasil data pengamatan yang didapatkan, selanjutnya di analisis keragamannya. Jika ada beda nyata, maka hasil analisis keragaman diuji lanjut dengan menggunakan uji Tukey (BNJ) dengan taraf 5%.

Uji Daya Hambat Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Jaringan Reproduksi

Uji pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap jumlah sporangium dan klamidospora

Phytophthora sp. dilakukan pada hari ke lima setelah pengamatan selesai. Selanjutnya, suspensi sporangium dan klamidospora kemudian dihitung jumlahnya dengan menggunakan hemositometer.

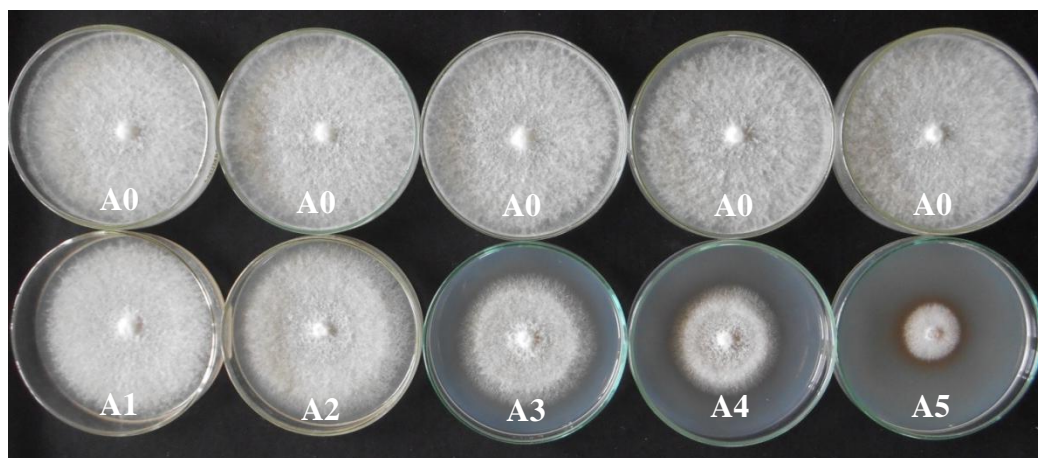
HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Daya Hambat Pertumbuhan *Phytophthora* sp.

Asap cair tempurung kelapa pada setiap konsentrasi uji dengan menggunakan metode peracunan makanan dapat menyebabkan penghambatan pertumbuhan terhadap jamur *Phytophthora* sp. Konsentrasi asap cair yang menyebabkan penghambatan sebesar 76,80% diperoleh pada konsentrasi asap cair 0,34%, sedangkan konsentrasi 0,02% menyebabkan penghambatan pertumbuhan jamur *Phytophthora* sp. sebesar 12,24% pada 4 hari setelah inokulasi (HSI), seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata – rata diameter koloni dan besar penghambatan asap cair terhadap jamur *Phytophthora* sp. pada uji lanjutan 4 HSI.

Konsentrasi Asap Cair (%)	Diameter Koloni <i>Phytophthora</i> sp. (cm)	Penghambatan (%)
0%	8,3	0
0,02%	7,28	12,24
0,043%	6,4	22,83
0,085%	4,24	48,99
0,17%	2,91	65,11
0,34%	1,93	76,80



Gambar 1. Perbandingan visual pertumbuhan jamur *Phytophthora* sp. 4 (HSI) akibat pemberian asap cair dengan konsentrasi berbeda A0 (0%), A1 (0,02%), A3 (0,043%), A4 (0,085%), A5 (0,34%)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian asap cair pada media agar memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan jamur *Phytophthora* sp. Pengaruhnya dapat dilihat dari penghambatan yang semakin tinggi seiring dengan bertambahnya konsentrasi asap cair. Pengaruh tersebut disebabkan asap cair tempurung kelapa mengandung senyawa yang bersifat antimikrobia, sehingga pertumbuhan jamur terhambat.

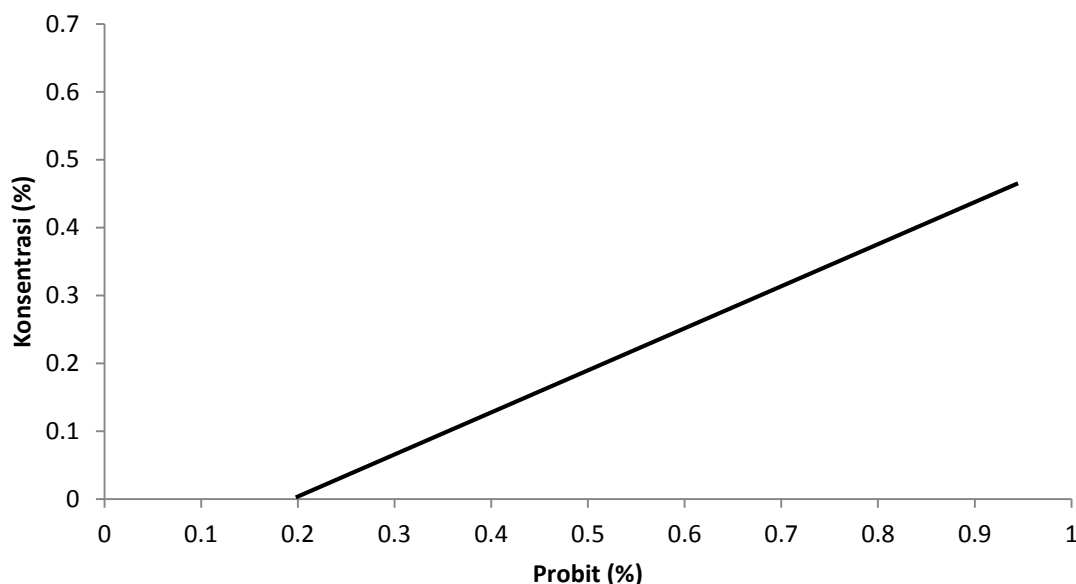
Senyawa aktif yang terkandung di dalam asap cair tempurung kelapa yang digunakan dalam penelitian ini adalah fenol sebesar 6.627 mg/L. Namun menurut Girrad (1992) dalam Suryandari (2010), terdapat lebih dari 3 senyawa aktif yang terdapat di dalam asap cair tempurung kelapa, di antaranya fenol, karbonil, keton, aldehid, asam organik, furan, alkohol, ester, lakton hidrokarbon alifatik dan hidrokarbon polisiklis aromatis. Senyawa utama yang berperan sebagai antimikrobia pada asap cair adalah fenol dan asam asetat.

Hasil BNJ menunjukkan perlakuan konsentrasi asap cair berbeda nyata pengaruhnya menurut BNJ 5 %, dapat diketahui bahwa hasil perbandingan nilai rata-rata antara penghambatan pertumbuhan jamur dengan uji

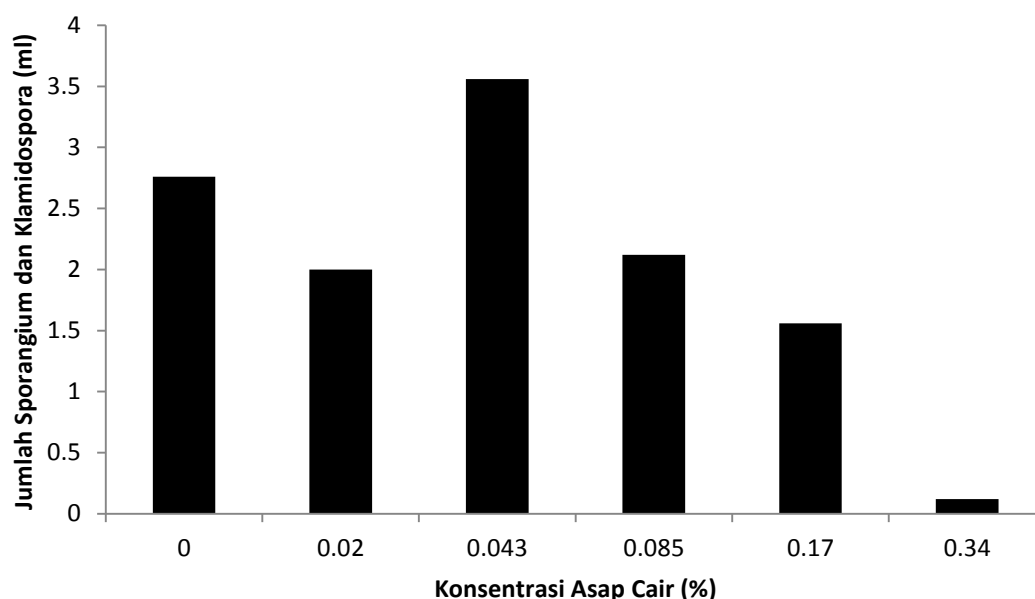
BNJ menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asap cair tempurung kelapa 0,02%, 0,043%, 0,085%, 0,17% dan 0,34% berpengaruh sangat nyata antara satu dengan yang lainnya. Tiap taraf perlakuan dapat menghambat pertumbuhan jamur *Phytophthora* sp. sesuai dengan besar konsentrasi asap cair yang digunakan, semakin besar konsentrasi asap cair maka semakin besar pula penghambatan jamur *Phytophthora* sp. begitu pula sebaliknya.

Hasil analisis probit pada tiap taraf konsentrasi asap cair, pada lima taraf konsentrasi yang diuji terhadap jamur *Phytophthora* sp. EC_{50} sebesar 0,11%. Hasil analisis probit menunjukkan semakin tinggi nilai EC maka semakin tinggi pula konsentrasi yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan jamur *Phytophthora* sp.

Besarnya hubungan antara konsentrasi asap cair dan penghambatan pertumbuhan jamur mengikuti model regresi linier $y = 0,654x - 0,143$ dengan koefisien determinasi sebesar 0,76. Hal ini berarti peningkatan 1% di ikuti oleh penghambatan miselium sebesar 0,7 cm.



Gambar 2. Grafik hubungan antara konsentrasi dan nilai *effective concentrate* (EC)



Gambar 3. Pengaruh perbedaan konsentrasi asap cair terhadap jumlah sporangium dan klamidospora *Phytophthora* sp.

Hasil perbandingan pada Gambar 3. menunjukkan bahwa konsentrasi yang mampu menghambat pertumbuhan miselium jamur tetapi juga dapat menghambat produksi sporangium dan klamidospora pada koloni jamur *Phytophthora* sp.. Konsentrasi asap cair 0,34 % menghasilkan sporangium dan klamidospora sebesar $0,12 \times 10^6$. Jumlah sporangium pada konsentrasi tertinggi asap cair termasuk rendah jika dibandingkan dengan konsentrasi 0,02%, 0,043%, 0,085%, 0,17 dan 0,34%. Hal ini sesuai dengan pendapat Nychas (1995) dalam Ulfah (2000), dalam Sumarni (2010) bahwa fenol sebagai antimikrobia dapat mendenaturasi enzim atau bereaksi dengan asam amino yang bertanggungjawab pada regenerasi spora.

Fenol merupakan antiseptik dan desinfektan yang efektif terhadap bentuk vegetatif bakteri Gram positif dan Gram negatif, mikrobakteria, beberapa jamur dan virus tetapi kurang efektif dalam bentuk spora (Kane dan Kandel, 1996 dalam Ulfah 2000, dalam Sumarni 2010). Asam organik menyebabkan penurunan pH lingkungan hidup mikrobial. Pada pH lingkungan hidup yang sangat rendah asam asetat dapat menyebabkan denaturasi enzim dan ketidakstabilan permeabilitas membran sel mikrobial, sehingga

menghambat pertumbuhan dan daya hidup sel mikrobial (Sarles dkk., 1950 dalam Ulfah 2000, dalam Sumarni 2010).

SIMPULAN

1. Asap cair dapat digunakan sebagai fungisida nabati.
2. Konsentrasi 0,11% dapat menghambat pertumbuhan jamur *Phytophthora* sp. sebesar 50% (EC_{50} sebesar 0,11%)
3. Penggunaan asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi lebih dari 0,11% dapat menghambat pertumbuhan miselium jamur *Phytophthora* sp. dan pembentukan struktur generatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Amran, A. 2010. Studi Evaluasi Gerakan Nasional Peningkatan Produksi dan Mutu kakao (Gernas Kakao) di Kabupaten. E.Journal. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Dhingra, O.D. dan J.B, Sinclair. 1927. Basic Plant Pathology Methods. CRC Press, Inc. United States.

- Dono, D., S. Hidayat, C. Nasahi, dan E. Anggraini. 2008. Pengaruh Ekstrak Biji *Barringtonia asiatica* L. (Kurz) (Lecythidaceae) Terhadap Mortalitas Larva dan Fekunditas *Crociodolomia pavonana* F. (Lepidoptera : Pyralidae). *Jurnal Agrikultura* Vol. 19, No. 1, ISSN 0853 – 2885.
- Katja, D.G, E. Suryanto, L.I, Momuat, , Y. Tambunan. 2008. Pengaruh Adsorben Terhadap Aktivitas Antioksidan Dari Asap Cair Kayu Cempaka (*Michelia champaka* Linn). *Chem. Prog.* Vol. 1, No. 1.
- Noveriza, R. dan M. Tombe. 2003. Uji *In vitro* Limbah Pabrik Rokok Terhadap Beberapa Jamur Patogenik Tanaman. *Buletin Tro.* XIV, (2), 1-7.
- Oramahi HA, F. Diba, dan Wahdina. 2010. Efikasi Asap Cair Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Dalam Penekanan Perkembangan Jamur *Aspergillus niger*. *J. HPT. Tropika*. Vol. 10, No. 2: 146-153.
- Priyamto S, H.A. Oramahi dan F. Diba. 2013. Aplikasi Asap Cair Dari Kayu Leban (*Vitex pubescens* Vahl) Untuk Pengendalian Jamur Pada Benih Tusam (*Pinus merkusii* Jungh et de vriese) Secara In Vitro. *Jurnal Hutan Lestari*.
- Rubiyo, Purwantara A. dan Sudarsono. 2010. Ketahanan 35 Klon Kakao Terhadap Infeksi *Phytophthora palmivora* Bult. Berdasarkan Uji Detached Pod. *Jurnal Littri* Vol. 16 No. 4 : 172 – 178.
- Sumarni. 2010. Pengujian Daya Racun Asap Cair Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera* L) Terhadap Serangan Cendawan Pelapuk Kayu *Schizophyllum commune* Fries. Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak (skripsi).
- Suryandari, K.C. 2010. Uji Efektivitas Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Jamur Dari Nira Rusak. Seminar Nasional Pendidikan Biologi FKIP UNS. PGSD FKIP UNS. 423 – 430.
- Tohir, A.M. 2010. Teknik Ekstraksi dan Aplikasi Beberapa Pestisida Nabati untuk Menurunkan Palatabilitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabr.) di Laboratorium. *Buletin Teknik Pertanian* Vol. 15, No. 1 : 37 – 40.
- Umrah, A. T., Esyanti, R.R., Aryantha, I.N.P. 2009. Antagonis dan Efektivitas *Trichoderma* sp Dalam Menekan Perkembangan *Phytophthora palmivora* Pada Buah Kakao. *J. Agroland* 16 (1) : 9 – 16, ISSN : 0854 – 641X.